

# Les végétations des crêtes du Salève

Patrice PRUNIER\*

## I Résumé

Dans un premier temps, les associations végétales les plus fréquentes des forêts et alpages des crêtes du Salève sont brièvement présentées et illustrées. Dans un second temps, trois associations végétales sont nouvellement décrites : une prairie humide à canche cespiteuse et populage des marais (*Deschampsio-Calthetum*) ; et deux lisières herbacées des talus de bord de routes et chemins, la première à épervière des murs en secteurs secs (*Brachypodio-Hieracietum*) et la seconde à raiponce en épi en secteur frais (*Poo-Phyteumetum*).

**Mots-clés :** alpage, association végétale, forêt, lisière, ourlet, pâturage, phytosociologie

## I 1. Introduction

Si le Salève a suscité un foisonnement d'investigations floristiques (Charpin & Jordan 1990, 1992 ; Jordan, 2018), il est demeuré relativement orphelin quant à l'étude de sa végétation. Dans ces quelques pages, nous livrons un panorama général succinct de la végétation des crêtes du Salève et effectuons des descriptions inédites d'une association végétale de prairie humide et de deux associations de lisières herbacées. Cet article n'ambitionne donc pas un recensement exhaustif, mais une présentation des unités végétales les plus répandues sur la partie sommitale de cette montagne. De ce fait, le niveau de complexité du texte va croissant. Rédigé en langage courant dans sa première partie, il devient plus spécifique et détaillé pour les chapitres 3.3 et 4., afin de répondre aux impératifs descriptifs de nouvelles unités.

## I 2. Méthode

Le présent travail est le fruit d'investigations conduites dans le cadre des activités d'enseignement, de la réalisation de l'inventaire des associations végétales de Suisse (qui intègre les régions limitrophes) et des prospections personnelles de l'auteur.

Les descriptions des végétations herbacées d'alpages présentées ici constituent pour une large part des simplifications de celles détaillées dans le cadre du Phytosuisse (Prunier et al. 2014) et présentées sur le site web d'Info Flora (Prunier et al. 2017). Leur contenu a également été adapté suite à de nombreuses ex-

cursions et au travail de diplôme de J. Saussey (2017), qui a conduit une première cartographie des associations végétales sur six alpages de la partie sud du massif : l'Isalet, le Plan, les Convers, la Thuile, Chénex (partie sud) et les Torches. Un suivi tensiométrique (mesure de la tension de l'eau du sol, soit de la force de succion que la racine doit exercer pour en extraire l'eau) a aussi été réalisé sur l'alpage de la Pile en 2015. Implanté au sein d'une lande sèche, celui-ci a eu pour objectif de cerner le nombre de jours de sécheresse endurés par des graminées xérotolérantes comme la fétuque lisse (*Festuca laevigata* s.str.).

Les descriptions forestières sont le fruit des observations de l'auteur.

Concernant les lisières, face aux relatives lacunes actuelles dans la connaissance de ces unités, un effort de caractérisation régionale a été entrepris. Les relevés de végétation ont été conduits selon la méthode phytosociologique (Braun-Blanquet et Pavillard 1928) sur des surfaces restreintes, de 10 à 25 m<sup>2</sup> le plus souvent, en différents secteurs du bassin lémanique. Les données floristiques ont été traitées avec le logiciel Vegedaz (Küchler, 2017). Les valeurs écologiques utilisées par ce logiciel sont celles de E. Landolt et al. (2010). Ponctuellement, quatre analyses de sols ont été réalisées dans le cadre du travail de diplôme de S. Bimont (2017). Outre le pH et la granulométrie, ce sont les principaux éléments minéraux : phosphore, potassium, magnésium, calcium, qui ont été dosés lors d'une extraction à l'eau (extraction H<sub>2</sub>O 1 :10 pv 60°), puis à l'acétate d'ammonium (AA-EDTA) par le laboratoire des sols de HEPIA.

\* Prof. HES, 150 route de Presinge, CH – 1254 Jussy. patrice.prunier@hesge.ch





Fig. 1. Hêtraies du Salève. (a) Hêtraie sèche (*Seslerio caeruleae-Fagetum* Moor 1952 – La Pile, La Muraz). (b) Hêtraie à dentaire (*Cardamino heptaphyllae-Fagetum* Ellenberg et Klötzli 1972 – La Grande Montagne, Cruseilles). (c) Hêtraie à hautes herbes (*Adenostylo alliariae-Fagetum* Kuoch 1954 – La Thuile, Beaumont). (d) Hêtraie acidophile (*Luzulo niveae-Fagetum* Ellenberg et Klötzli 1972 – Les Rasses, Vovray).



Enfin, afin d'être le plus évocateur possible, chaque association présentée est illustrée à minima d'une photographie locale de l'auteur.

### 3. Descriptions

#### 3.1 Les forêts

Avec 3600 hectares boisés sur les 4500 que couvre le site Natura 2000 des crêtes du Salève, le Salève est avant tout forestier, et les formations végétales dominantes sont les hêtraies (Syndicat Mixte du Salève, 2009). Ponctuellement, sur les grès de l'ère tertiaire se développent des forêts de conifères dominées, soit par l'épicéa, en situations fraîches de faible pente, soit par le pin sylvestre, sur des escarpements rocheux drainants.

##### 3.1.1. Les hêtraies

L'apparente homogénéité des peuplements forestiers dominés par le hêtre au Salève masque une diversité de contextes écologiques liés à l'exposition et à

la nature du sous-sol, qui se dévoilent dans le tapis herbacé du sous-bois. Inféodée aux pentes fortes, la hêtraie sèche (*Seslerio-Fagetum*) est celle des escarpements du versant ouest ; plus rarement du versant est comme à la Pile (Fig. 1A). Son sol calcaire superficiel retient peu l'eau et les nutriments, ce qui permet à la séslerie (*Sesleria caerulea*), graminée tolérant la sécheresse et l'ombrage de former parfois un tapis presque continu en sous-bois. Sur les replats sommitaux, la hêtraie à dentaire (*Cardamino-Fagetum*) est probablement la plus répandue (son extension précise demeure à quantifier). Elle se différencie floristiquement de la hêtraie sèche par un sol caillouteux moins sec, permettant aux cardamines à 5 et 7 folioles (*Cardamine pentaphyllos*, *C. heptaphylla*) et à la mercuriale vivace (*Mercurialis perennis*) de se développer, comme à la Grande Montagne par exemple (Fig. 1B). Les ambiances de sous-bois les plus fraîches sont à rechercher dans la hêtraie à hautes herbes (*Adenostylo-Fagetum*), qui est bien développée sur substratum marneux à l'amont de Saint-Blaise, le long du chemin de la Sauge, ou sur les forêts sommitales de l'alpage de la Thuile (Fig. 1C). A la différence des deux premières unités, elle se développe sur un sol fin (abondance des limons et argiles), retenant bien



Fig. 2. Forêts de conifères. (a) Pinède à callune (*Calluno vulgaris-Pinetum sylvestris* Glavac in Ellenberg et Klötzli 1972 – Les Avenières, Cruseilles). (b) Pessière à sorbier des oiseleurs (*Piceo-Sorbetum* Oberdorfer (1973) 1978 – Les Torches, Le Sappey).



l'eau et les nutriments qui facilitent la croissance végétale. On y observe des plantes vigoureuses telles l'adénostyle à feuilles d'alliaires (*Adenostyles alliariae*) ou l'aconit tue-loup (*Aconitum altissimum*) couvrant amplement le sol. Cette formation est de ce fait l'une des forêts régionalement les plus productives. Inversement, la hêtraie acidophile (*Luzulo-Fagetum*) est liée localement aux roches gréseuses tertiaires présentant un sol pauvre et acide sur lequel s'épanouissent la myrtille (*Vaccinium myrtillus*) ou les luzules (*Luzula nivea*, *L. sieberi*), tel à l'amont de Vovray (Fig. 1D).

### 3.1.2. Les forêts de conifères

Sur les promontoires rocheux de grès, s'observe ponctuellement des peuplements de pin sylvestre (*Calluno-Pinetum*). Liées à l'exploitation des grès qui crée les conditions de leur implantation, ces forêts à forte valeur patrimoniale sont très localisées, comme à Vovray et aux Avenières (Fig. 2A). Avec leur aspect clairière et l'odeur des pins, le dépaysement est garanti ... mais cet écosystème n'est en rien méditerranéen! Tolérant le froid et la sécheresse, le pin sylvestre est une essence continentale et boréale à large amplitude écologique présente jusqu'au cercle polaire. Parsemés au sol de callune (*Calluna vulgaris*), ces peuplements recèlent certaines espèces herbacées régionalement peu communes telle la jasione des montagnes (*Jasione montana*).

La plus boréale des forêts du Salève est sans conteste la sapinière montagnarde à myrtille (*Vaccinio-Abietetum*), qui se développe notamment en aval des Pitons sur les substratums gréseux du versant est. Avec son couvert d'épicéas et son sol densément colonisé par les mousses et les lichens, le contexte n'est pas sans évoquer la taïga nordique. Elle côtoie çà et là des prés-bois à sorbier des oiseleurs (*Piceo-Sorbetum*) au déneigement tardif (d'ordinaire mi- à fin avril) où subsiste toujours un peu de fraîcheur, même lors des canicules estivales (Fig. 2B)! La fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), la canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*) et la myrtille (*Vaccinium myrtillus*) y forment parfois des populations denses.

## 3.2. Les pâturages de crêtes

Les pâturages des crêtes sont issus d'une exploitation traditionnelle des alpages marquée par une longue phase de pâturage au Salève (le plus souvent du 1<sup>er</sup>-15 mai au 1<sup>er</sup>-15 octobre) et ce depuis plusieurs siècles (Bouverat, 2018). Il est à noter, qu'en 4 siècles et, en dépit des évolutions climatiques, cette longue durée permise par l'altitude modeste et le faible enneigement de ce massif isolé, ainsi que des proximités de la ville et du lac Léman, ne semble avoir guère fluctué.

Au-delà de son homogénéité d'aspect, le tapis herbacé des pâturages du Salève est constitué d'une diversité d'écosystèmes adaptés localement aux sol, climat et pratiques de l'endroit. Les pâturages dit « fertiles » se développent sur les replats au sol frais et riche en nutriments, tandis que par opposition les pâturages dit « maigres » occupent les sols les plus pauvres, comme ceux des pelouses et landes sèches, marqués par un déficit hydrique estival. Inversement, les pâturages humides présentent un engorgement temporaire de leur sol, notamment en période printanière (suite à la fonte de la neige) et en automne.

### 3.2.1 Les pâturages fertiles

Les pâturages d'alpage dit « fertiles », ne le sont en fait que modérément en regard des prairies et pâturages collinéens souvent fertilisés et bénéficiant d'un climat plus chaud. Leur « fond pastoral » est essentiellement constitué de trois discrètes graminées représentant entre 60 et 90% de la biomasse totale (Joulet et al. 1999) : la féтуque rouge (*Festuca rubra*), l'agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*) et la crételte hérissée (*Cynosurus cristatus*). Ce sont les dicotylédones qui différencient floristiquement les différentes associations végétales.

Le pâturage au sol le plus riche (*Alchemillo-Cynosuretum*) (Fig. 3A) se singularise par la présence d'espèces nitrophiles, notamment des graminées à forte valeur fourragère telles le dactyle (*Dactylis glomerata*) ou le ray-grass anglais (*Lolium perenne*), mais également de rumex (*Rumex acetosa*, *R. obtusifolius*). Situé en fond de vallons ou sur des replats bénéficiant d'apports gravitaires en eau et nutriments, il constitue le pâturage le plus productif du Salève.

Le pâturage à féтуque rouge (*Festuco-Cynosuretum*) se singularise par la présence d'espèces acidophiles, notamment le nard raide (*Nardus stricta*), la luzule des champs (*Luzula campestris*) ou le polygala commun (*Polygala vulgaris*), qui présentent leur optimum de développement au sein des pâturages maigres au sol acide (cf. 3.2.2). Il se situe sur des pentes faibles ou des bombements au substratum marneux, comme sur l'alpage de Chavanne (Fig. 3B), facilitant la migration latérale des nutriments. A la suite du travail de J. Saussey (2017), cette unité s'avère être la plus répandue sur les alpages du sud du massif.

Enfin, le pâturage à gentiane jaune (*Gentiano-Cynosuretum*) se reconnaît aisément par l'abondance de la gentiane jaune (*Gentiana lutea*) (Fig. 3C) et la présence éparse d'espèces tolérant la sécheresse, comme le brome érigé (*Bromus erectus*) ou l'œillet des chartreux (*Dianthus carthusianorum*), à l'optimum de développement au sein des pelouses sèches



Fig. 3. Pâturages fertiles du Salève. (a) Pâturage fertile à alchémille (*Alchemilla monticolae*-*Cynosuretum cristati* Müller ex Görs 1968 – La Pile, La Muraz). (b) Pâturage acidophile à fétuque rouge (*Festuco nigrescentis*-*Cynosuretum cristati* Tx. in Büker 1942 nom. mut. prop. Prunier et al. 2017 – Chavanne, Archamps). (c) Pâturage calcaire à gentiane jaune (*Gentiano luteae*-*Cynosuretum cristati* de Foucault et Gillet in Ferrez 2007 – Chavanne, Archamps).

(cf. 3.2.3). Il se situe sur des pentes assez marquées ( $p > 20\%$ ) ou des bombements au substratum calcaire affleurant (des pierres sont souvent visibles).

### 3.2.2 Les pâturages maigres au sol acide

Dominés par une graminée discrète: le nard raide (*Nardus stricta*), les pâturages aux sols sableux les plus pauvres (*Campanulo-Nardetum*) occupent des surfaces très restreintes sur le Salève. Ils sont surtout présents dans le secteur des Pitons, sur les alpages de Petit Pommier et de Chênex (Fig. 4A), où leur présence est liée aux roches gréseuses du sidérolithique. Leur composition floristique est peu diversifiée, mais recèle quelques espèces qui, telles la potentille dorée (*Potentilla aurea*) ou l'airelle (*Vaccinium vitis-idaea*), sont d'extension très limitée au Salève, mais communes dans les Alpes et le Jura. Le pâturage à genêt ailé (*Croco-Genistetum*) se développe sur des sols un peu moins pauvres en nutriments. Il est « flamboyant » de couleur au printemps lors de la floraison du genêt ailé (*Genista sagittalis*) (Fig. 4B). La présence de ces deux types de pâturage est la marque d'une pression agricole modérée sur le massif, garante de la qualité des eaux souterraines et de la préservation de cortèges floristiques et faunistiques à forte valeur patrimoniale.

### 3.2.3 Les pelouses et landes sèches au sol calcaire

Sur des versants escarpés ou des promontoires rocheux ensoleillés sont présentes les pelouses et landes sèches au sol calcaire. Elles sont marquées, selon les

années, par une phase plus ou moins prolongée de déficit hydrique estival, limitant ainsi la croissance végétale. En fonction de la présence (ou non) d'un sol, deux catégories d'écosystèmes sont distinguées.

Lorsqu'un sol (même peu épais) peut se développer, le tapis végétal est ordinairement continu et dominé par une graminée rustique: le brome érigé (*Bromus erectus*). Ce sont les pelouses mi-sèches ou semi-arides (*Mesobromion*). Au Salève, sur des sols calcaires plus ou moins rocailleux, le brome érigé est accompagné par la gentiane jaune (*Gentiana lutea*) et des astéracées épineuses telle la carline acaule (*Carlina acaulis* ssp. *caulescens*) pour former la pelouse semi-aride à gentiane jaune (*Gentiano-Mesobrometum*) (Fig. 5A), qui présente une grande extension sur l'alpage de la Thuile. Sur les sols plus acides, dépourvus ou pauvres en pierres, le brome érigé est associé à la sauge des prés (*Salvia pratensis*) à la laiche des montagnes (*Carex montana*) ou encore à la luzule champêtre (*Luzula campestris*). Ces pelouses semi-arides à sauge des prés (*Salvio-Mesobrometum*), non rocailleuses, peuvent être pâturées, cas de l'Iselet - Fig. 5B, ou être localement fauchées; ce qui est le cas dans le secteur de la Croisette.

Sur les secteurs calcaires les plus escarpés (pitons rocheux, corniches), la déclivité et l'érosion éolienne empêchent la formation d'un sol. Dans ce contexte, les végétaux ne disposent que de peu de ressources et la couverture végétale est clairsemée. A l'étage montagnard, une petite graminée bleutée, la selsérie est dominante. Elle est régulièrement associée à des es-



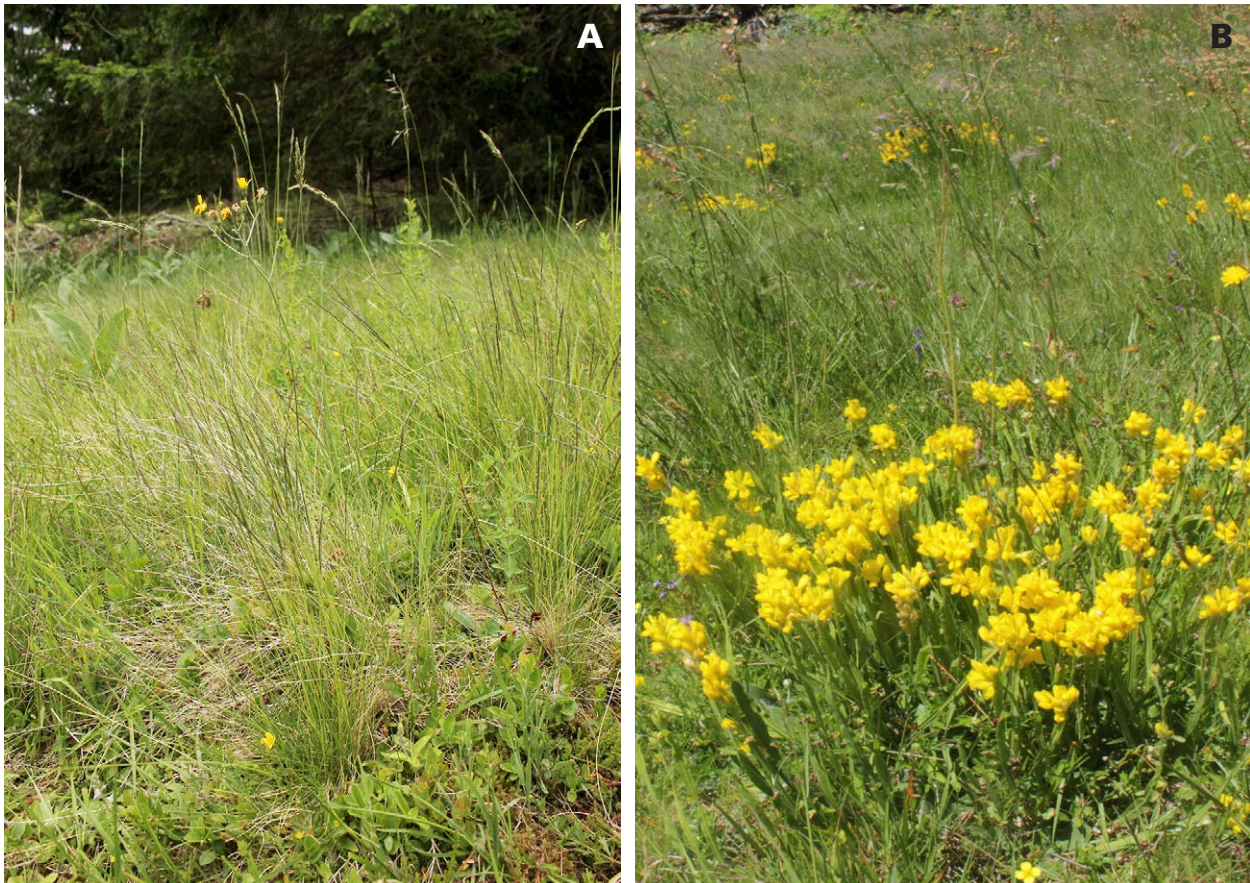


Fig. 4. Pâturages maigres. (a) Nardaie à campanule à feuilles rondes (*Campanulo rotundifoliae-Nardetum strictae* Béguin in Theurillat et Béguin 1985 – Chênex, Le Sappey). (b) Pâturage à genêt ailé (*Croco-Genistetum* Berset 1969 – Les Torches, Vovray-en-Bornes).

pèces à souche pérenne comme les germandrées (*Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*) ou à la globulaire à feuilles en cœur (*Globularia cordifolia*) sur secteur pâturé, pour former un couvert végétal épars et très ras (*Teucrio-Seslerietum*) (Fig. 6A). Sur secteurs non pâturés, les sous-arbrisseaux comme le raisin d'ours se développent fortement, ils forment des landes sèches relativement pérennes (*Seslerio-Arctostaphyletum*) (Fig. 6B), qui à terme évoluent pour la plupart vers des situations forestières. Le pâturage étant répandu sur les crêtes du Salève, ce type de lande ne s'observe que ponctuellement comme à la Pile. La situation particulièrement sèche et exposée de ce site est même propice au développement de quelques pieds de lavande à feuilles étroites (*Lavandula angustifolia*).

En 2015, un suivi de la réserve en eau du sol a permis de mettre en évidence la longue durée de la phase sèche de cet été caniculaire qui a compté 77 jours de sécheresse répartis en 6 phases différentes (Fig. 7).

### 3.2.4 Les pâturages et prairies humides

Le pâturage à jonc épars (*Epilobio-Juncetum*) est logiquement dominé par cette espèce (Fig. 8A). Il doit sa présence au piétinement du bétail ou parfois sim-

plement au curage d'un plan d'eau, voire au passage d'engins motorisés, sur un sol acide engorgé. Son cortège floristique est marqué au printemps par la floraison du populage (*Caltha palustris*), puis du cirse des marais (*Cirsium palustre*) en été. Ces deux espèces révèlent la richesse en nutriments d'un sol acide et temporairement inondé. La présence d'une part importante de graminées rend son intérêt pastoral non négligeable en période de sécheresse. Au Salève, cette unité présente un optimum de développement sur les replats au sous-sol gréseux ou marneux, propices à la stagnation de l'eau, de la partie sud du massif comme sur les alpages de Chênex ou de Chavanne.

Curieusement, l'association à populage des marais et canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosae-Calthetum palustris* ass. nov.) n'a pas été répertoriée préalablement à nos investigations. Cette association herbacée est dominée par le populage des marais (*Caltha palustris*), et/ou la canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*). Elle se différencie floristiquement par la présence de plusieurs espèces rudérales à rhizomes ou stolons à fort dynamisme telles l'agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), la laiche hérissée (*Carex hirta*) ou la renoncule rampante (*Ranunculus repens*), révélant des perturbations occasionnelles.



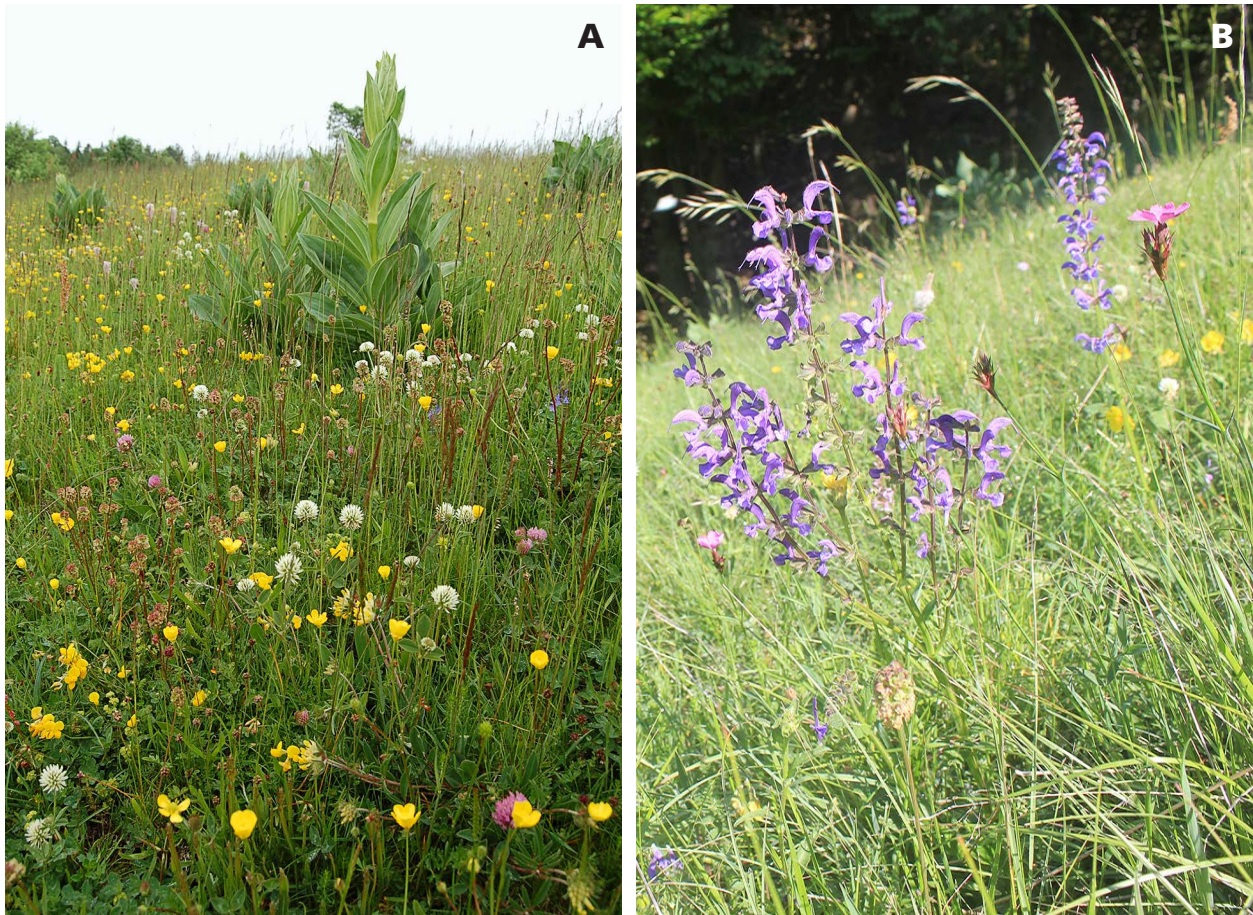


Fig. 5. Pelouses semi-arides. (a) Pelouse semi-aride à gentiane jaune (*Gentiano-Mesobrometum erecti* Kuhn 1937 – Le Grand Piton, Beaumont). (b) Pelouse semi-aride à sauge des prés (*Salvio pratensis-Mesobrometum erecti* Zoller 1954 nom. inval. – L’Iselet, Cruseilles).

Certaines des espèces hygrophiles présentes, telles la benoite des ruisseaux (*Geum rivale*) ou la lysimaque des bois (*Lysimachia nemorum*), tolèrent l’ombrage. L’holotype est le relevé présenté en Table 1.

Cette unité est présente aux abords immédiats des zones d’écoulements, petits cours d’eau ou dans les zones d’expansions de leurs crues, dont les eaux génèrent des forces d’arrachement et ouvrent le tapis végétal, favorisant ainsi les espèces rudérales. Les perturbations peuvent également être liées au passage occasionnel du bétail. Le sol argileux, de type gley, est acide (pH à préciser – les mesures à l’indicateur coloré ont fourni des valeurs de 4 à 5). Il est régulièrement engorgé lors de la période de végétation. Il est ordinairement non ou peu pâturé du fait de la faible appétence des espèces structurantes.

Cette unité a été observée aux étages montagnard supérieur et subalpin, entre 1300 m au Salève et 2060 m (Chlariden-Bödemli, KlausenPass, CH-Ur), au contact des pâturages mésophiles montagnards ou subalpins (*Festuco-Cynosuretum*, *Crepido aureae-Festucetum*), hygrophiles piétinés eutrophes

(*Epilobio-Juncetum*) et de mégaphorbiaies à reine de prés (*Filipendulion ulmariae*). Elle est régulièrement présente dans des situations semi-ombragées aux altitudes les moins élevées.

### 3.3. Les lisières : des écosystèmes peu connus

L’ourlet à épervière des murs (*Brachypodio rupestris-Hieracietum murori* ass. nov.) - *Holotypus* Table 2: relevé n° 137.

Cette association herbacée d’ourlet est caractérisée et co-dominée par l’épervière des murs (*Hieracium murorum*) et/ou le brachypode des rochers (*Brachypodium rupestre*) (Fig. 9) (Table 2). Ces deux espèces sont régulièrement associées à des espèces thermo- et oligotrophes des lisières comme l’euphorbe à feuilles d’amandier (*Euphorbia amygdaloides*), la mélitte (*Melittis melissophyllum*), l’origan (*Origanum vulgare*), le silène penché (*Silene nutans* s.str.) et le fraisier (*Fragaria vesca*) ou à large amplitude, telles que les laiches glauque (*Carex flacca*) et des montagnes (*Carex montana*),





Fig. 6. Pelouses et landes sèches rocailleuses. (a) Pelouse sèche rocailleuse à séslerie (*Teucro montani-Seslerietum caeruleae* Volk 1937 – La Pile, La Muraz). (b) Lande sèche à raisin d'Ours (*Seslerio caeruleae-Arctostaphyletum uva-ursi* (Faure 1968) Béguin 1972 – La Pile, La Muraz).

l'euphorbe petit cyprès (*Euphorbia cyparissias*). Le second groupe de végétaux réguliers est celui des taxons prairiaux à large amplitude comme le brome érigé (*Bromus erectus* s.str.), le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata* s.str.), le liondent hispide (*Leontodon hispidus* s.str.), le pissenlit officinal (*Taraxacum officinale* aggr.). Les ligneux comme le hêtre, le frêne, le troène et le chêne sessile (*Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare*, *Quercus petraea*) sont constants. Enfin, selon l'ombrage, les espèces herbacées forestières sciaphiles (ex. *Bromus benekenii*, *Euphorbia dulcis*, *Solidago virgaurea*) peuvent être plus ou moins abondantes. L'holotype est le relevé 137.

Cette unité est propre aux talus de bord de route de secteur sud (azimut moyen = 172,5°), ordinairement broyés en fin de période estivale (septembre-octobre). Elle présente un optimum de floraison en fin de printemps et début d'été (fin mai à début juillet) selon l'altitude, qui s'échelonne de 425 m à 1180 m pour les stations caractérisées, correspondant aux étages collinéens et montagnard. La valeur de température, proche de 3,5, révèle le caractère un peu thermophile de la flore.

Le sol est de type brun, limoneux, peu épais (~ 10 cm) et repose souvent, mais non exclusivement, sur un substratum calcaire comportant dans sa partie superficielle des cailloux anguleux de 5-10 cm. Les deux analyses de sol réalisées (extraction H<sub>2</sub>O 1:10 pv 60') ont révélé un pH légèrement basique (pH = 7,5 - 7,6), une pauvreté en nutriments et des teneurs élevées en calcium liées à la nature du substratum (phosphore: 0,8 - 0,8 mg/kg; potassium: 2,7 - 4,9 mg/kg; magnésium: 1,2 - 1,9 mg/kg; calcium: 232 - 249 mg/kg). La proportion de matière organique (Corg% x 1,725) est élevée et varie de 6,1 à 8,2% (Bimont, 2017). Elle révèle une minéralisation ralentie probablement due à une alimentation importante en débris végétaux ligneux due à sa proximité forestière, à une sécheresse modérée en période estivale et, sur les sols les plus carbonatés, à un éventuel blocage de l'humification par le calcaire actif. Les valeurs écologiques d'humidité (2,6), de réaction (3,3) et de richesse nutritive (2,7), confirment globalement le caractère légèrement sec, basique et pauvre des sols.

L'unité est le plus souvent au contact de forêts sèches de hêtres (*Cephalanthero-Fagenion*) ou de chênaies-hêtraies (*Galio-Fagenion*), de pelouses



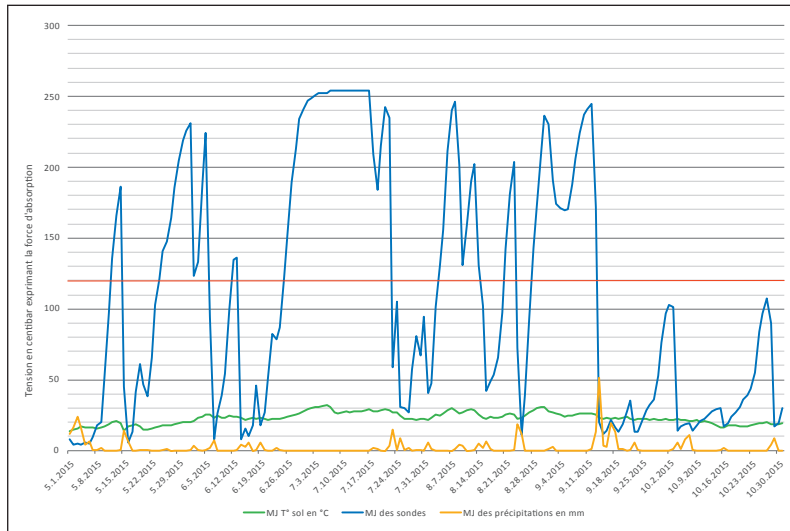


Fig. 7. Evolution de la température (T°) et de la tension hydrique (en centibar) entre mai et octobre 2015 à La Pile (La Muraz). La ligne rouge (à 120 centibar) indique le seuil de sécheresse. MJ: moyenne journalière.

moyennement sèches (*Mesobromion*) ou de fourrés semi-arides (*Ligustro-Prunetum* notamment), plus rarement de pinèdes à molinie (*Molinio-Pinetum*).

*Poo nemoralis-Phyteumetum spicati* (Müller 1962) ass. nov. - *Neotypus* Tab. 3: relevé n° 148.

Cette association herbacée d'ourlet est caractérisée et dominée par la raiponce en épi (*Phyteuma spicatum*), parfois également co-dominée par le pâturin des bois (*Poa nemoralis*) (Fig. 10) (Tab. 3). Ces deux espèces sont régulièrement associés à des espèces méso- et hémisciaphiles comme le brachypode des forêts (*Brachypodium sylvaticum*), le géranium herbe à Robert (*Geranium robertianum* s.str.), la benoite des villes (*Geum urbanum*), la primevère acaule (*Primula acaulis*) ou la vesce des haies (*Vicia sepium*). Les taxons prairiaux à forte vitalité tels que l'avoine élevée (*Arrhenatherum elatius* s.str.), le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata* s.str.), le gaillet blanc



Fig. 8. Pâturages et prairies humides. (a) Pâturage à jonc épars (*Epilobio palustris-Juncetum effusi* Oberd. 1957 – Chênex, Le Sappey). (b) Prairie à populage et canche cespiteuse (*Deschampsio cespitosae-Calthetum palustris* ass. nov. – Chênex, Le Sappey).



Table 1. Relevés au sein d'une prairie à populage et canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosae-Calthetum palustris* ass. nov.).

Données générales	Valeur
N° relevé	77
Auteur	P. Prunier
Date	6.9.2014
Lieu	Le Sappey (F-74)
Altitude (m)	1320
Pente (%)	5
Exposition	nord
Longitude (WGS 84)	6,144539
Latitude (WGS 84)	46,093044
Surface de relevé (m <sup>2</sup> )	200
Recouvrement herbacé (%)	90
Valeur d'humidité	3,9
Valeur de lumière	3,1
Valeur de température	3,1
Valeur de réaction	2,9
Valeur de richesse nutritive	3,3
Valeur d'humus	3,6
Valeur de granulométrie	4,6
Taxons	Abondance-Dominance
<i>Caltha palustris</i> L.	4
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	3
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1
<i>Ajuga reptans</i> L.	1
<i>Epilobium montanum</i> L.	1
<i>Galium palustre</i> L.	1
<i>Juncus effusus</i> L.	1
<i>Ranunculus repens</i> L.	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	1
<i>Veronica beccabunga</i> L.	1
<i>Alchemilla glabra</i> aggr. sensu K. Lauber	+
<i>Carex hirta</i> L.	+
<i>Epilobium palustre</i> L.	+
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	+
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	+
<i>Lysimachia nemorum</i> L.	+
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	+
<i>Valeriana dioica</i> L.	+

(*Galium album* s.str.), le pâturin commun (*Poa trivialis* s.str.) ou le pissenlit officinal (*Taraxacum officinale* aggr.) sont ordinairement constants et épars. (Tab. 3). Enfin, selon la fraîcheur de la station, les orophytes telles le géranium des forêts (*Geranium sylvaticum*), l'épiaire des Alpes (*Stachys alpina*), la knautie des forêts (*Knautia dipsacifolia*), le myosotis des montagnes (*Myosotis decumbens*), la primevère élevée (*Primula elatior*) ou la vesce des bois (*Vicia sylvatica*) sont plus ou moins abondantes. Th. Müller (1962) n'a pas proposé de relevé type pour la sous-association à *Phyteuma spicatum* de l'*Agrimonio-Trifolietum*. Dengler in Dengler et al. (2003) a néotypifié l'*Agrimonio-Trifolietum* sur la base d'un

relevé de Th. Müller (1966 : tab. 18, rel. 27), mais non la sous-association en objet. Nous proposons donc le relevé 148 comme néotype.

Cette unité est propre aux talus de bord de route de secteur nord (orientation préférentielle nord-ouest ; azimuth moyen = 279°), ordinairement broyés en fin de période estivale (septembre-octobre). Elle présente un optimum de floraison en fin de printemps et début d'été (fin mai à début juillet) selon l'altitude, qui s'échelonne pour les stations caractérisées de 755 m à 1305 m (avec une station abyssale à 360 m à Genève) correspondant à l'étage montagnard, avec un optimum entre 800 et 1000 m à l'étage montagnard inférieur (altitude moyenne = 904 m). La valeur de lumière de 2,6, relativement faible, positionne clairement cette association comme un ourlet interne.

Le sol est de type brun, limoneux à limono-argileux, épais (p > 20 cm), et repose sur un substratum morainique, molassique ou calcaire. Les deux analyses réalisées (extraction H<sub>2</sub>O 1:10 pv 60') ont révélé un pH faiblement acide à faiblement basique (pH = 6,1 - 7,6), des teneurs relativement élevées en nutriments, notamment en phosphore et magnésium (phosphore : 1,3 - 6,1 mg/kg ; potassium : 13,2 - 76,4 mg/kg ; magnésium : 3,2 - 10,7 mg/kg ; calcium : 43 - 229 mg/kg). La proportion de matière organique (Corg % x 1,725) est moyennement élevée et varie de 4,6 à 6,9% (Bimont, 2017). Elle révèle une minéralisation facilitée due à une fraîcheur constante du sol et à l'absence de calcaire actif. Les valeurs indicatrices confirment globalement les analyses ponctuelles avec des valeurs moyennes pour l'humidité (3,1), la température (3,3) et la réaction (3,1) et des richesses en nutriments (3,4) et matière organique (3,4) modérées.

L'unité est le plus souvent au contact forêts méso-philés de hêtres (*Lonicero-Fagenion*, notamment le *Cardamino-Fagetum*), de haies de noisetiers (*Corylo-Populion*) et de pâturages fertiles (*Cynosurion*) à l'étage montagnard.

## 4. Discussion

### Concernant la prairie à populage (*Deschampsia-Calthetum* ass. nov.)

La composition floristique et l'écologie de cette unité la positionne clairement au sein de l'alliance des pâturages et prairies alticoles humides (*Calthion palustris* Tüxen 1937). Cette association se différencie notamment de l'*Epilobio-Juncetum* par l'absence ou la faible présence de graminées « fourragères » propres aux prairies mésophiles (*Arrhenatheretalia*) telles que *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*,





Fig. 9. Ourlet à épervière des murs (*Brachypodio rupestris-Hieracietum murori* ass. nov.). (a & b) Grande Montagne, Vovray-en-Bornes.

*Holcus lanatus*, *Poa trivialis* ou encore de *Rumex acetosa*, *Silene flos-cuculi* révélant le faible déterminisme pastoral dans la nature de cette association (Oberdorfer 1957 ; Prunier et al. 2017). Le cirse des marais (*Cirsium palustre*) et le jonc épars (*Juncus effusus*), dominants dans l'*Epilobio-Juncetum*, sont épars ou absents.

**Concernant l'ourlet à épervière des murs (*Brachypodio-Hieracietum* ass. nov.)**

Considérant sa composition floristique et ses caractéristiques pédologiques, l'association à épervière des murs s'intègre dans le *Trifolion medii* Th. Müller 1962, reconnue comme une lisière herbacée méso- à méso-xérophile de basse altitude des régions tempérées centre et ouest européennes au sol pauvre en nutriments, mais riche en bases (Müller 1962 ; Mucina et al. 2016).

Au sein de cette alliance, le *Brachypodio-Hieracietum* présente une certaine analogie avec l'*Origanobrachypodietum rupestris* Kienzle 1984 corr. Prunier et al. 2018, décrit du nord du Jura, qui n'est

cependant ordinairement ni broyé, ni fauché en fin d'été. Ce dernier se différencie floristiquement par la présence d'espèces thermophiles à long cycle telles que *Carex pairae*, *Origanum vulgare*, *Poa angustifolia*, *Securigera varia* ou *Viola hirta* (Kienzle 1984 ; Prunier et al., in press). Il se différencie également floristiquement de l'*Agrimonio-Trifolietum* Th. Müller 1962 nom inv Dengler et al. 2003, par l'absence vu la faible fréquence d'espèces méso- et eutrophiles telles que *Aegopodium podagraria*, *Agrimonia eupatoria*, *Lapsana communis*, *Ranunculus tuberosus* ou *Urtica dioica* (Müller, 1962) et la faible abondance de *Trifolium medium*. Ayant pour la plupart leur optimum au sein de l'*Aegopodion* (lisière nitrophile héliophile), ces espèces révèlent un sol légèrement plus frais et riche en nutriments, propre aux stations moins pentues de cette seconde unité.

**Concernant l'ourlet à raiponce en épi (*Poo-Phyteumetum* (Müller 1962) ass. nov.)**

Cette unité a déjà été identifiée par Th. Müller (1962), qui la considère comme une sous-association typique à *Phyteuma spicatum* du *Trifolio-Agrimonetum*,



Données générales		Valeurs										Moyenne		Ecart-Type
N° relevé	448	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	Moyenne		Ecart-Type
Auteur	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier			
Date	25.5.2017	21.5.2017	25.5.2017	14.5.2017	13.5.2017	28.5.2015	28.5.2015	30.5.2015	31.5.2015	21.6.2015	21.6.2015			
Lieu	Valéry (F-74)	Trelex (CH-Vd)	Archamps (F-74)	Arzier (CH-Vd)	Cruselles (F-74)	Copponez (F-74)	Chautmont (F-74)	La Sarraz (CH-Vd)	Copponez (F-74)	Cruselles (F-74)	Cruselles (F-74)			
Altitude (m)	425	615	880	850	920	785	650	690	505	1175	1180			235,7
Pente (%)	80	40	80	100										
Exposition (°)	90,00	90,00	270,00	135,00	180,00	270,00	90,00	180,00	270,00	135,00	135,00			71,4
Longitude (WGS 84)	5,978025	6,183667	6,15239	6,19781	6,113058	6,089617	5,927138	6,44496	6,042869	6,117215	6,117008			
Latitude (WGS 84)	46,132978	46,42602	46,11744	46,45261	46,047171	46,0532	46,054105	46,65319	46,043898	46,066665	46,067216			
Surface de relevé (m²)	25	25	25	25	25	25	25	10	10	100	100			
Recouvrement herbacé (%)	90	70	80	70	70	90	90	90	50	80	80			78,3
Valeur d'humidité	2,6	2,3	2,5	2,7	2,2	2,8	2,7	2,6	2,8	2,8	2,6			2,6
Valeur de lumière	3,2	3,1	3,0	2,9	3,4	3,1	3,2	2,7	2,9	2,8	2,5			3,0
Valeur de température	3,3	3,5	3,3	3,7	3,5	3,4	3,4	3,3	3,5	3,1	3,1			3,3
Valeur de réaction	3,1	3,4	3,6	3,5	3,7	3,2	3,3	3,3	3,4	3,1	3,2			3,4
Valeur d'humus	3,2	3,2	3,1	3,2	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2	3,3	3,5			3,2
Valeur de richesse nutritive	2,7	2,6	2,5	2,7	2,4	2,9	2,7	2,8	2,8	2,7	3,1			2,7
Valeur de granulométrie	4,0	3,9	3,5	3,8	3,7	4,3	4,3	3,8	4,0	4,1	4,0			4,0
Taxons		Valeurs										Fréquence		Classe
<i>Hieracium murorum</i> L.	3	2	2	2	2	4	4	3	3	3	4	100%		V
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	1	1	3	1	2	3	3	2	2	2	4	92%		V
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	+	+		1	+	1	1	1	1	+	1	83%		V
<i>Carex flacca</i> Schreb.	2		2	1	1	+	+	1	1	1	1	75%		IV
<i>Fragaria vesca</i> L.		1	1	1	1	2	1		1	1	1	58%		III
<i>Carex montana</i> L.	2	2	1	2	1	+			+			58%		III
<i>Bromus erectus</i> Huds. s.str.	2	1		+	2				+			50%		III
<i>Dactylis glomerata</i> L.		+					1	1	+	+	+	50%		III
<i>Primula acaulis</i> (L.) L.				2	1	1		1	1		+	50%		III
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1			1			1		1		+	42%		III
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	1	+		+				1	1			42%		III
<i>Galium album</i> Willd.	+	+				1			1			42%		III
<i>Leontodon hispidus</i> L. s.str.					+	1	1	+	1			42%		III
<i>Solidago virgaurea</i> L. s.str.	1	1	1	1		1			+			42%		III
<i>Fagus sylvatica</i> L.		2		1	+				+	1	1	42%		III
<i>Ligustrum vulgare</i> L.		+		1			+		+			42%		III
<i>Ajuga reptans</i> L.	+			1				1			+	33%		II
<i>Hippocrepis comosa</i> L.		1	1	+	1							33%		II
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	1			+				1	1	1		33%		II
<i>Prunus avium</i> L.	1					+	1		1			33%		II
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	1	+	1	+	1				1			33%		II
<i>Vicia sepium</i> L.	+								1	1	1	33%		II
<i>Fraxinus excelsior</i> L.				+					+			25%		II
<i>Silene nutans</i> L. s.str.				1								25%		II
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+									2		25%		II
<i>Bromus benekei</i> (Lange) Trimen								+		1	1	25%		II
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.				+						1	1	25%		II
<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen			1		1				+			25%		II
<i>Knautia anensis</i> (L.) Coult.	+			1		+						25%		II
<i>Lathyrus montanus</i> Bernh.	+					+				+		25%		II
<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>hirsutus</i> (W. D. J. Koch) Rothrn.				1	1				1			25%		II
<i>Melilotis melissophyllum</i> L.				2				+				25%		II
<i>Origanum vulgare</i> L.		1		1			1					25%		II
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.				+						1	+	25%		II
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1				+	+						25%		II
<i>Pulmonaria montana</i> Lej. s.str.					+					1		25%		II
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1	1			1							25%		II
<i>Trifolium pratense</i> L. s.str.	1					+				+		25%		II
<i>Viola hirta</i> L.							1					25%		II



Table 2. Relevés au sein d'ourlets à épervière des murs (*Brachypodio rupestris-Hieracietum murori* ass. nov.).

**Espèces de faible fréquence (f < 20%), soit 1 à 2 occurrences :**

R. 448 : *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. (1); *Festuca questfalia* Boenn. (+); *Lotus corniculatus* L. s.str. (+); *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. (+); *Potentilla sterilis* (L.) Garcke (1); *Prunella grandiflora* (L.) Scholler (+); *Sanguisorba minor* Scop. s.str. (+); *Veronica officinalis* L. (+) - R. 445 : *Anthericum ramosum* L. (+); *Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C. Presl (+); *Carex alba* Scop. (1); *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser (+); *Genista tinctoria* L. (+); *Orchis morio* L. (+); *Prunella grandiflora* (L.) Scholler (1); *Trifolium medium* L. (+) - R. 133 : *Coronilla vaginalis* Lam. (1); *Corylus avellana* L. (+); *Laburnum anagyroides* Medik. (+); *Molinia arundinacea* Schrank (3); *Polygala comosa* Schkuhr (+); *Populus tremula* L. (1); *Salix caprea* L. (1) - R. 134 : *Acer opalus* Mill. (1); *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch (1); *Hypericum perforatum* L. s.str. (+); *Knautia dipsacifolia* Kreutzer s.str. (+); *Rubus caesius* L. (+); *Tamus communis* L. (1) - R. 135 : *Bellis perennis* L. (+); *Campanula persicifolia* L. (+); *Galium pumilum* Murray (+); *Globularia bisnagarica* L. (+); *Hedera helix* L. (+); *Orchis simia* Lam. (1); *Ranunculus bulbosus* L. (1) - R. 136 : *Achillea millefolium* aggr. (+); *Campanula persicifolia* L. (+); *Centaurea jacea* L. s.str. (+); *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch (+); *Clematis vitalba* L. (1); *Crataegus monogyna* Jacq. (+); *Globularia bisnagarica* L. (+); *Orchis simia* Lam. (1); *Ranunculus bulbosus* L. (+); *Saponaria ocyroides* L. (+) - R. 137 : *Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C. Presl (+); *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó (1); *Glechoma hederacea* L. s.str. (+); *Linum catharticum* L. (1); *Orchis purpurea* Huds. (+); *Picris hieracioides* L. subsp. *hieracioides* (+); *Tragopogon orientalis* L. (1); *Tussilago farfara* L. (+) - R. 138 : *Carex tomentosa* L. (+); *Galium boreale* L. (+); *Ranunculus tuberosus* Lapeyr. (1); *Tragopogon orientalis* L. (+); *Tussilago farfara* L. (+); *Viola riviniana* Rchb. (+) - R. 139 : *Briza media* L. (+); *Carpinus betulus* L. (1); *Hedera helix* L. (+); *Hepatica nobilis* Schreb. (1); *Lathyrus niger* (L.) Bernh. (+); *Phyteuma spicatum* L. (+); *Trifolium medium* L. (+) - R. 140 : *Campanula trachelium* L. (+); *Cornus sanguinea* L. (+); *Melica uniflora* Retz. (2); *Poa angustifolia* L. (1); *Rubus caesius* L. (1); *Sanguisorba minor* Scop. s.str. (+) - R. 141 : *Acer pseudoplatanus* L. (2); *Briza media* L. (1); *Carex ornithopoda* Willd. (+); *Convallaria majalis* L. (1); *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó (1); *Galium sylvaticum* L. (+); *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (+); *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. subsp. *vernus* (1); *Leontodon hyoseroides* Rchb. (+); *Linum catharticum* L. (1); *Lotus corniculatus* L. s.str. (1); *Luzula nivea* (L.) DC. (1); *Luzula sieberi* Tausch (1); *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. (1); *Potentilla sterilis* (L.) Garcke (+); *Prenanthes purpurea* L. (1); *Primula elatior* (L.) L. s.str. (1); *Ranunculus tuberosus* Lapeyr. (1); *Veronica chamaedrys* L. (1) - R. 142 : *Abies alba* Mill. (1); *Campanula trachelium* L. (1); *Carex sylvatica* Huds. (+); *Galium sylvaticum* L. (1); *Geranium robertianum* L. s.str. (+); *Geranium sylvaticum* L. (1); *Heracleum sphondylium* L. s.str. (1); *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. subsp. *vernus* (1); *Luzula nivea* (L.) DC. (2); *Luzula sieberi* Tausch (1); *Melica uniflora* Retz. (1); *Phyteuma spicatum* L. (2); *Valeriana repens* Host (1); *Veronica chamaedrys* L. (1)

des secteurs ombragés des haies et lisières forestières en versants nord au climat frais. Les espèces reconnues comme différentielles par cet auteur sont *Brachypodium sylvaticum*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon*, *Phyteuma spicatum*, *Poa nemo-*

*ralis*, *Ranunculus auricomus*, *R. tuberosus* (Müller 1962). La sous-association reconnue par Th. Müller partage la moitié des espèces diagnostiques et l'écologie identifiées lors de nos observations. Compte tenu de ces ressemblances, nous considérons cette



Fig. 10. Ourlet à raiponce en épi (*Poo nemoralis-Phyteumetum spicati* (Müller 1962) ass. nov.). (a) Charly, Andilly. (b) Amont chef-lieu, Saint-Blaise.



sous-association comme homologue à notre description. Ayant un optimum à l'étage montagnard inférieur entre 700 et 1100 m, cette association se rapproche également floristiquement et écologiquement de l'*Epilobio-Geranium senecietosum fuchsii* (Görs & Müller 1969), qui comporte *Knautia dipsacifolia*, *Senecio fuchsii* et *Geranium sylvaticum* avec laquelle elle peut aussi être mis en synonymie, au moins partiellement ; le *Poo-Phyteumetum* de par son broyage annuel comptant plusieurs espèces prairiales absentes ou éparées au sein de l'*Epilobio-Geraniumetum*.

Lors de sa description par Th. Müller, cette unité a été intégrée au *Trifolion medii* ce qui doit être reconsidéré (absence de *Trifolium medium* et *Agrimonia eupatoria* au sein de nos relevés). Considérant la composition floristique et la présence de plusieurs orophytes dont *Geranium sylvaticum*, *Knautia dipsacifolia*, *Myosotis decumbens*, *Polygonum verticillatum*, *Primula elatior*, *Stachys alpina*, *Vicia sylvatica*, l'association à raiponce peut être rattachée au *Knautietum dipsacifoliae* Julve ex Dengler et Boch 2008, alliance de lisière herbacée d'altitude d'Europe tempérée et sub-boréale. S'appuyant sur les visions de Görs (1974), Mucina in Mucina et al. (1993), Dengler et al. (2007), le rattachement à l'*Impatiens-Stachyion* Görs ex Mucina (1993) est également envisageable en raison des fréquences élevées de *Fragaria vesca*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum* s.str., *Geum urbanum* et *Poa nemoralis* s.str. Elle s'exclut en revanche si l'on envisage celle de Royer et al. (2006) pour qui cette dernière unité est propre aux sols hydromorphes. Nous optons in fine pour la première option en raison de l'altitude

moyenne des sites inventoriés (904 m) et du nombre importants d'orophytes, même si ces dernières présentent des fréquences peu élevées. Par ailleurs, nous ne reconnaissons pas précisément l'écologie assignée à cette alliance par Mucina et al. (2016), qui considèrent cette unité comme méso- à méso-xérophile et se développant sur un sol pauvre en nutriments. Les analyses de sol réalisées, la valeur indicatrice de richesse nutritive (3,4), liée à la présence d'espèces comme *Dactylis glomerata*, *Phyteuma spicatum*, *Knautia dipsacifolia*, *Geranium sylvaticum*, *Stachys alpina*, *Valeriana repens*, étant pour partie des mégaphorbes à forte vitalité, confirme un niveau trophique relativement élevé du sol. Cette vision correspond à celle de Pott (1995), Ferrez et al. (2011) et Royer (2015). Au sein de cette alliance, le *Poo-Phyteumetum* apparaît ainsi comme le vicariant à l'étage montagnard inférieur du *Knautietum dipsacifoliae* Oberd. ex Th. Müller 1978 corr. Oberd. et Th. Müller 1990, qui présente un optimum à l'étage montagnard supérieur (Pott, 1995). Cette dernière association comporte de ce fait davantage d'espèces orophiles, sciaphiles et hygrophiles telles que *Astrantia major* ou *Ranunculus lanuginosus* (Mucina et al. 1993; Ferrez et al. 2011).

## ■ Remerciements

Nos remerciements à Jane O'Rourke et Laure Figeat pour le suivi et la gestion des données tensiométriques et photographiques, ainsi qu'à Jean-Marie Royer pour ses suggestions et remarques constructives lors de la relecture du manuscrit.

Table 3. Relevés au sein d'ourlets à raiponce en épi (*Poa nemoralis-Phyteumetum spicati* (Müller 1962) ass. nov.).

### Espèces de faible fréquence (10%), soit une occurrence :

R. 145 : *Hedera helix* L. (1); *Luzula sieberi* Tausch (+); *Milium effusum* L. (1); *Oxalis acetosella* L. (1); *Ranunculus acris* L. subsp. *friesianus* (Jord.) Syme (+) - R. 146 : *Arum maculatum* L. (+) - R. 147 : *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (+); *Convallaria majalis* L. (+); *Festuca pratensis* Huds. s.str. (+); *Festuca rubra* L. s.l. (1); *Geranium pyrenaicum* Burm. f. (+); *Origanum vulgare* L. (+); *Rosa pendulina* L. (+) - R. 148 : *Adoxa moschatellina* L. (1); *Cardamine pratensis* L. (+) - R. 149 : *Campanula trachelium* L. (1); *Crepis biennis* L. (1); *Prunella vulgaris* L. (+) - R. 150 : *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande (1); *Bromus sterilis* L. (+); *Corylus avellana* L. (1); *Euonymus europaeus* L. (1); *Galium aparine* L. (+) - R. 447 : *Bromus erectus* Huds. s.str. (1); *Cornus sanguinea* L. (2); *Populus tremula* L. (1) - R. 442 : *Epilobium angustifolium* L. (+); *Galium sylvaticum* L. (+); *Luzula nivea* (L.) DC. (1); *Melica uniflora* Retz. (3); *Scrophularia nodosa* L. (+); *Veronica urticifolia* Jacq. (+) - R. 448 : *Acer campestre* L. (+); *Aegopodium podagraria* L. (+); *Hordelymus europaeus* (L.) Harz (+); *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. s.str. (+); *Mycelis muralis* (L.) Dumort. (+); *Prenanthes purpurea* L. (+); *Viola reichenbachiana* Boreau (+) - R. 151 : *Aquilegia vulgaris* L. (+); *Glechoma hederacea* L. s.str. (1); *Paris quadrifolia* L. (+); *Pulmonaria obscura* Dumort. (+); *Ranunculus auricomus* agr. (+); *Solidago virgaurea* L. s.str. (1); *Tamus communis* L. (1) -



Données générales		Valeurs										Moyenne	Ecart-type
N° relevé	145	146	147	148	149	150	447	442	448	151			
Auteur	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier	P. Prunier & S. Bimont	P. Prunier			
Date	1.6.2017	19.4.2015	1.6.2015	31.5.2005	31.5.2005	25.5.2005	4.6.2017	4.6.2017	20.6.2017	27.5.2017			
Lieu	St-Blaise (F-74)	Veis (F-74)	Présilly (F-74)	St-Blaise (F-74)	Andilly (F-74)	Cernex (F-74)	St-Blaise (F-74)	Cruselles (F-74)	Vorvay-en-Bornes	Chancy (CH-Ge)			
Altitude (m)	1005	815	1305	830	785	755	915	1010	1260	360	904,0	269,7	
Pente (%)	30	30	20	100	100	20	40	20	20	100	279,0	78,8	
Exposition (°)	360	360	270	270	270	360	270	270	90	270			
Longitude (WGS 84)	6,097521	6,044716	6,126079	6,085473	6,068629	6,019991	6,09403	6,095329	6,12443	5,96994			
Latitude (WGS 84)	46,065945	46,07877	46,079935	46,070277	46,072145	46,074637	46,066578	46,058267	46,073825	46,13872			
Surface de relevé (m²)	10	10	15	10	10	10	20	30	10	20			
Recouvrement herbacé (%)	100	70	90	100	100	100	100	80	80	100	92,0	11,4	
Valeur d'humidité	3,2	3,2	3,0	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	0,1	
Valeur de lumière	2,3	2,4	2,7	2,7	2,8	2,7	3,0	2,5	2,4	2,3	2,6	0,2	
Valeur de température	3,0	3,4	3,0	3,2	3,4	3,5	3,3	3,2	3,3	3,5	3,3	0,2	
Valeur de réaction	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,2	3,1	3,1	0,1	
Valeur de richesse nutritive	3,4	3,3	3,5	3,6	3,5	3,3	3,3	3,2	3,3	3,2	3,4	0,1	
Valeur d'humus	3,6	3,7	3,3	3,4	3,4	3,3	3,2	3,5	3,5	3,6	3,4	0,1	
Valeur de granulométrie	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8	4,0	3,9	3,9	4,0	3,9	0,0	
Taxons		Valeurs										Fréquence	Classe
Phyteuma spicatum L.	3	1	2	3	3	3	3	2	2	2	100%	V	
Dactylis glomerata L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90%	V	
Fragaria vesca L.	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	80%	V	
Geranium robertianum L. s.str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	80%	V	
Poa nemoralis L.	2	2	2	2	3	2	3	1	2	2	70%	IV	
Valeriana repens Host	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	70%	IV	
Veronica chamaedrys L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	70%	IV	
Geum urbanum L.	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	60%	IV	
Taraxacum officinale aggr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60%	IV	
Poa trivialis L. s.str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50%	III	
Primula acaulis (L.) L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50%	III	
Lamium montanum (Pers.) Kab.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50%	III	
Galium album Mill.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40%	III	
Galium odoratum (L.) Scop.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40%	III	
Geranium sylvaticum L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40%	III	
Arrhenatherum elatius (L.) J. & C. Presl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40%	III	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	30%	II	
Fraxinus excelsior L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30%	II	
Heracleum sphondylium L. s.str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30%	II	
Knautia dipascifolia Kreuzer s.str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30%	II	
Primula elatior (L.) L. s.str.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30%	II	
Rubus caesius L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30%	II	
Acer pseudoplatanus L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30%	II	
Anemone nemorosa L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Bromus benekeii (Lange) Trimen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	20%	II	
Carex flacca Schreb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Euphorbia amygdaloides L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Festuca rubra L. s.str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Hieracium murorum L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Lapsana communis L. s.str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Lathyrus pratensis L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Mercurialis perennis L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Myosotis decumbens Host	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Polygonatum multiflorum (L.) All.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Polygonatum verticillatum (L.) All.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Ranunculus ficaria L.	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Stachys alpina L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Vicia sylvatica L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Viola riviniana Rchb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Prunus spinosa L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Carex sylvatica Huds.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	20%	II	
Epilobium montanum L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Fagus sylvatica L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	
Rubus fruticosus aggr. auct. helv.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20%	II	



## Bibliographie

- **Bimont S.** 2017. Les lisières du bassin genevois. Bachelor of Science HES-SO en Gestion de la Nature. HEPIA.
- **Bouverat D.** 2018. Appropriation et exploitation du Salève (XII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle). Archives des Sciences, 70: 103-114.
- **Braun-Blanquet J, Pavillard J.** 1928. Vocabulaire de sociologie végétale. Roumégous & Déhan, Montpellier.
- **Dengler J, Berg C, Eisenberg M, Isermann M, Jansen F, Koska I, Löbel S, Manthey M, Pätzolt J, Spangenberg A, Timmermann T, Wollert H.** 2003. New descriptions and typifications of syntaxa within the project « Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability » – Part 1. Feddes Repertorium, 114: 587-631.
- **Dengler J, Eisenberg M, Schröder J.** 2007. Die grundwasserfernen Saumgesellschaften Nordostniedersachsens im europäischen Kontext - Teil II: Säume nährstoffreicher Standorte (*Artemisietea vulgaris*) und vergleichende Betrachtung der Saumgesellschaften insgesamt. Tuexenia, 27, 91-136.
- **Ferrez Y, Bailly G, Beaufils T, Collaud R, Caillet M, Fernex T, Gillet F, Guyonneau J, Hennequin C, Royer JM, Schmitt A, Vergon-Trivaudey MJ, Vadam JC, Vuilleminot M.** 2011. Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté. Société Botanique de Franche-Comté, Pontarlier.
- **Görs S.** 1974. Nitrophile Saumgesellschaften im Gebiet des Taubergiessem. In: Das Taubergiessemgebiet. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg, 7: 207-283.
- **Görs S, Müller T.** 1969. Beitrag zur Kenntnis der nitrophilen Saumgesellschaften Südwestdeutschlands. Mitt Florist Soziol Arbeitsgem, 14: 153-168.
- **Jordan D.** 2018. Flore patrimoniale protégée, passée et actuelle du Salève. Archives des Sciences, Genève, 70: 149-158.
- **Jougllet JP, Bornard A, Dubost M.** 1999. Eléments de pastoralisme montagnard. Tome 1 : Végétation. Equipements. Cemagref.
- **Kienzle U.** 1984. *Origano-Brachypodietum* und *Colchico-Brachypodietum*, zwei Brachwiesen-Gesellschaften im Schweizer Jura. Phytocoenologia, 12, 4: 455-478.
- **Küchler M.** 2017. Vegedaz (version 2017).
- **Landolt E, Bäumlér B, Erhardt A, Hegg O, Klötzli F, Lämmler W, Nobis M, Rudmann-Maurer K, Schweingruber FH, Theurillat J-P, Urmi E, Wust M, Wohlgemuth T.** 2010. *Flora indicativa*. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. 1. Auflage. Haupt Verlag, Bern.
- **Mucina L, Bültmann H, Dierssen, Theurillat JP, Raus T, Čarni A, Šumberová K, Willner W, Dengler J, Gavilán García R, Chytrý M, Hájek M, Di Pietro R, Iakushenko D, Pallas J, Daniëls FJA, Bergmeier E, Santos Guerra A, Ermakov N, Valachovič M, Schaminée JHJ, Lysenko T, Didukh YP, Pignatti S, Rodwell JS, Capelo J, Weber HE, Solomeshch A, Dimopoulos P, Aguiar C, Hennekens SM, Tichý L.** 2016. Vegetation of Europe : hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science, 19: 3-264.
- **Mucina L, Grabherr G, Ellmauer T.** 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I, Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- **Müller T.** 1962. Die Saumgesellschaften der Klasse *Trifolio-Geranietaea sanguinei*. Mitt Florist Soziol Arbeitsgem, 9: 95-140.
- **Pott R.** 1995. Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.
- **Prunier P, Boissezon A, Figeat L, Mombrial F, Steffen J.** (in press). Référentiel syntaxonomique genevois. Inventaire et descriptif succinct des associations végétales présentes dans le canton de Genève. Saussurea.
- **Prunier P, Greulich F, Béguin C, Boissezon A, Delarze R, Hegg O, Klötzli F, Pantke R, Steffen J, Vittoz P.** 2017. Phytosuisse : un référentiel pour les associations végétales de Suisse. V3. <https://www.infoflora.ch/fr/milieux/phytosuisse/> (accès : 01/03/2018).
- **Royer JM, Felzines JC, Misset C, Thévenin S.** 2006. Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. Bull. Soc. Bot. du centre Ouest, Saint-Sulpice de Royan.
- **Royer JM.** 2015. Contribution au prodrome des végétations de France : les *Trifolio medii-Geranietaea sanguinei* T. Müll. 1962. In : Prodrome des végétations de France : *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae* & *Trifolio medii-Geranietaea sanguinei*. Documents phytosociologiques, 2, pp 5-150.
- **Saussey J.** 2017. Prairies naturelles et pâturages du Salève : comment concilier le chargement en bétail et la conservation d'habitats naturels remarquables ? Bachelor of Science HES-SO en Gestion de la Nature. HEPIA.
- **Syndicat Mixte du Salève.** 2009. Document d'objectifs du Site d'Intérêt Communautaire « Salève ». Archamps. Site FR 8201712.